

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

112 026

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 14.03.77 (P. 196687)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 25.09.78

Opis patentowy opublikowano: 15.03.1982

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Int. Cl.² G06G 7/16
G01R 21/00

Twórcy wynalazku: Bernard Baranowski, Wojciech Czerepiński

Uprawniony z patentu: Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Metrologii Elektrycznej „Mera-Lumel”, Zielona Góra (Polska)

Układ elektroniczny do mnożenia dwóch sygnałów prądowych, napięciowych lub prądowo napięciowych, zwłaszcza do pomiaru mocy

1

Przedmiotem wynalazku jest układ elektroniczny do mnożenia dwóch sygnałów prądowych, napięciowych lub prądowo napięciowych, zwłaszcza do pomiaru mocy w obwodach prądu przemiennego.

Znane są układy przetworników mocy z mnożnikami analogowymi działającymi na zasadzie modulacji amplitudy i szerokości impulsów lub na zasadzie sterowanej konduktancji złącza tranzystora polowego, bądź też na zasadzie kwadrantowania sumy i różnicy przebiegów wejściowych.

Wadą znanych układów jest ich złożoność oraz konieczność dobierania elementów układu elektronicznego. Znane są również mnożniki hallotronowe. Wadą ich są duże uchyby temperaturowe oraz konieczność stosowania koncentratorów pola magnetycznego.

Bardzo dobre parametry metrologiczne cienkowarstwowych elementów magnetycznych w układzie mostkowym według polskiego opisu patentowego nr 64 432 pozwalają na zastosowanie ich w przetwornikach mocy. W cienkich warstwach magnetycznych według powyższego opisu patentowego wykorzystywany jest podłużny efekt magnetorezystancyjny, czyli zmiana spadku napięcia na cienkowarstwowym elemencie magnetycznym wzdłuż kierunku przepływu prądu i liniowej zależności zmian tego napięcia od natężenia pola magnetycznego. Cztery cienkowarstwowe elemen-

2

ty magnetyczne łączy się w układ mostkowy i ustawia tak, aby osie łatwego magnesowania tych elementów były wzajemnie równoległe i tworzyły z kierunkiem prądu kąty $\Pi/4$ oraz tak, aby ze wzrostem natężenia zewnętrznego pola magnetycznego kąty pomiędzy wektorami namagnesowania a normalnymi do kierunku prądu dla dwóch przeciwnych elementów wzrastały, zaś dla pozostałych dwóch elementów malały. Do jednej przekątnej mostka doprowadza się prąd, który rozplywa się równomiernie w obu gałęziach mostka, natomiast użyteczny sygnał wyjściowy zbiera się z drugiej przekątnej mostka. Dla polepszenia parametrów metrologicznych mnożnika stosuje się pole stabilizujące. Zewnętrzne pole magnetyczne działające wzdłuż osi trudnej warstwy jest wytwarzane przez prąd płynący przez cewkę nawiniętą wokół cienkowarstwowego elementu magnetycznego. Stosując sposób według polskiego opisu patentowego nr 64 432 na przekątnej mostka otrzymuje się sygnał wyjściowy zależny liniowo od natężenia pola magnetycznego i natężenia prądu płynącego przez warstwę. Zasadniczą wadą cienkowarstwowych elementów magnetycznych w układzie mostkowym jest brak oddzielenia galwanicznego pomiędzy wejściem bezpośrednio na mostek a wyjściem. Ze względu na bezpieczeństwo oddzielenie to jest niezbędne.

Celem wynalazku jest opracowanie układu elektronicznego umożliwiającego pomiar mocy w ob-

wodach prądu przemiennego z dużą dokładnością i o prostej konfiguracji układu.

Cel ten osiągnięto przez opracowanie układu elektronicznego złożonego z transformatora prądu przemiennego, cienkiej warstwy magnetycznej według polskiego opisu patentowego nr 64 432, filtra dolnoprzepustowego i wzmacniacza połączonych w ten sposób, że na jednym z wejść jest transformator pracujący jako przekładnik prądowy a do jego uzwojenia wtórnego jest włączona cienka warstwa magnetyczna umieszczona wewnątrz cewki stanowiącej drugie wejście. Na wyjściu cienkiej warstwy magnetycznej znajduje się filtr dolnoprzepustowy ze wzmacniaczem. Przy zwielokrotnieniu obwodów wejściowych jest możliwe połączenie galwaniczne cienkich warstw magnetycznych w wyniku czego na wejście filtra ze wzmacniaczem jest podawany sygnał będący sumą sygnałów wejściowych poszczególnych elementów.

Przedmiot wynalazku jest pokazany w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia układ do mnożenia sygnałów prądowych, fig. 2 układ do mnożenia sygnałów prądowo-napięciowych, fig. 3 układ do mnożenia sygnałów napięciowych, fig. 4 układ do mnożenia sygnałów napięciowo-prądowych a fig. 5 sposób połączenia cienkiej warstwy magnetycznej, filtra i wzmacniacza przy zwielokrotnieniu ilości mnożników.

Jak pokazano na fig. 1 układ składa się z transformatora Tr pracującego jako przekładnik prądu przemiennego, który znajduje się na wejściu $We1$ mnożnika. Na wejście $We1$ jest podawany sygnał prądowy $I1$. Prąd wyjściowy $I3$ transformatora Tr steruje cienkowarstwowy element magnetyczny CH . Drugie wejście $We2$ mnożnika stanowi cewka L nawinięta wokół cienkowarstwowego elementu magnetycznego CH , przy czym elementy CH są elementami mnożącymi mnożnika. Sygnał wyjściowy z elementu CH jest proporcjonalny do iloczynu wartości chwilowej prądu $I1$ oraz $I2$ podawanego na cewkę L . Napięcie wyjściowe z elementów CH steruje filtr dolnoprzepustowy F połączony kaskadowo ze wzmacniaczem wyjściowym W . Napięcie lub prąd wyjściowy ze wzmacniacza W są wprost proporcjonalne do iloczynu prądów $I1$ i $I2$.

Na figurze 2 pokazano układ mnożnika, w którym na wejście $We1$ jest podawany sygnał prądowy $I1$ a na wejście $We2$ sygnał napięciowy $U2$. Prąd $I2$ płynący w obwodzie wejściowym $We2$ jest ograniczony przez rezystor $R2$. Kondensator $C2$ włączony równolegle do cewki L służy do kompensacji uchybu kąтового mnożnika. Zastosowanie na wejściu $We1$ rezystora $R1$ umożliwia mnożenie dwóch sygnałów napięciowych, co pokazano na fig. 3. Kondensator $C1$ włączony równolegle do uzwojenia pierwotnego transformatora Tr jest

przeznaczony do kompensacji uchybu kąтового mnożnika. Fig. 4 przedstawia układ do mnożenia napięcia $U1$ podawanego na wejście $We1$ oraz prądu $I2$ podawanego na wejście $We2$ mnożnika. Na fig. 5 jest przedstawiony układ połączeń mnożników przy pomiarach mocy w obwodach na przykład trójfazowych. Każde z wejść $We1'...We1^{(n)}$ i $We2'...We2^{(n)}$ jest oddzielone galwanicznie względem siebie oraz względem wyjścia Wy . Cienkowarstwowe elementy magnetyczne $CH'...CH^{(n)}$ są połączone galwanicznie w celu otrzymania sygnału będącego sumą sygnałów poszczególnych elementów CH . Zsumowany sygnał wyjściowy z elementów CH jest podawany na układ filtra dolnoprzepustowego F , z którym jest kaskadowo połączony wzmacniacz wyjściowy W . Na wyjściu wzmacniacza W otrzymuje się sygnał prądowy lub napięciowy zależnie od konfiguracji układu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ elektroniczny do mnożenia dwóch sygnałów prądowych, napięciowych lub prądowo-napięciowych, zwłaszcza do pomiaru mocy, złożony z transformatora prądu przemiennego, cienkiej warstwy magnetycznej w układzie mostkowym, filtra dolnoprzepustowego i wzmacniacza, **znamienny tym**, że na wejściu ($We1$) jest transformator prądu przemiennego (Tr) pracujący jako przekładnik prądowy a do uzwojenia wtórnego transformatora jest włączona cienka warstwa magnetyczna w układzie mostkowym umieszczona wewnątrz cewki (L) stanowiącej wejście prądowe ($We2$) mnożnika, natomiast napięcie wyjściowe cienkiej warstwy magnetycznej jest podawane na wzmacniacz (W) poprzez układ filtra dolnoprzepustowego (F).

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że obwody wejściowe złożone z transformatora (Tr), cewek (L) i cienkich warstw magnetycznych ($CH'...CH^{(n)}$) mają cienkie warstwy magnetyczne połączone galwanicznie w celu otrzymania na wyjściu układu sygnału będącego sumą sygnałów wyjściowych poszczególnych elementów.

3. Układ według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że w szereg z cewką (L) jest włączony rezystor ($R2$) a równolegle do cewki kondensator ($C2$).

4. Układ według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że w szereg z uzwojeniem pierwotnym transformatora (Tr) jest włączony rezystor ($R1$) a równolegle do uzwojenia transformatora kondensator ($C1$).

5. Układ według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że w szereg z cewką (L) jest włączony rezystor ($R2$) a równolegle do niej kondensator ($C2$), natomiast w szereg z uzwojeniem pierwotnym transformatora (Tr) jest włączony rezystor ($R1$) a równolegle do uzwojenia pierwotnego transformatora kondensator ($C1$).

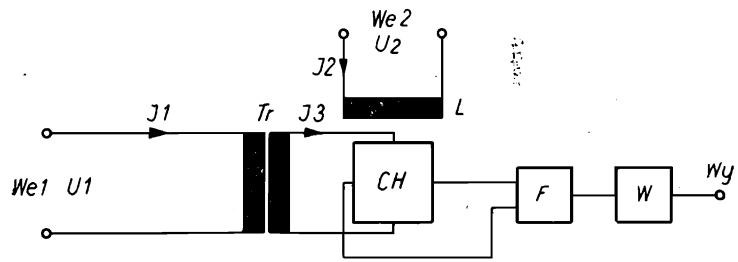


Fig. 1

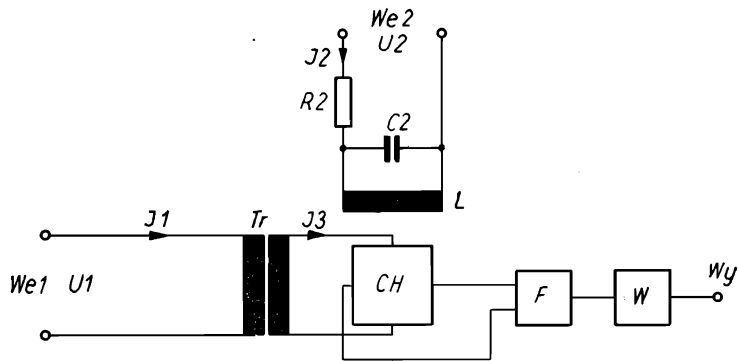


Fig. 2

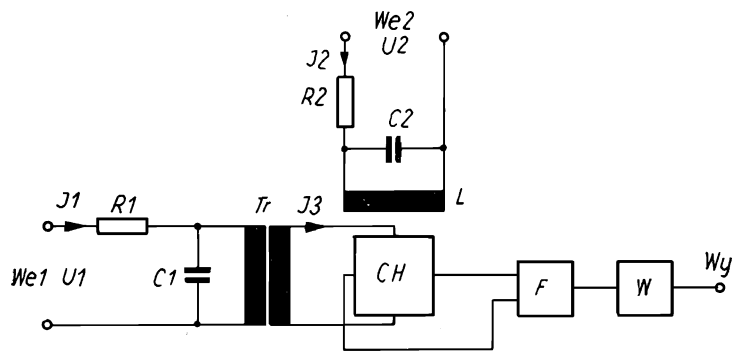


Fig. 3

